

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123133

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G06K 19/06  
G03H 1/18  
G06K 7/12  
G11B 7/0065  
G11C 13/04

(21)Application number : 10-306354

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

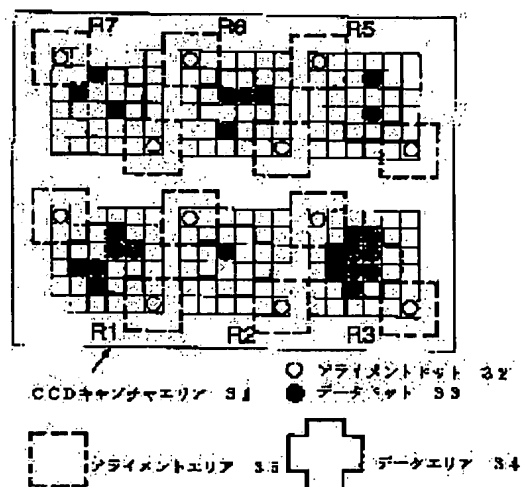
(22)Date of filing : 13.10.1998

(72)Inventor : YOKOCHI YOSHINARI  
NAMIKI KAZUNORI  
SUEHIRO AKINARI

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS REPRODUCER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To optimize a hologram in order to increase the soil resistance and also to improve the recognition performance for an optical medium where the hologram images are two-dimensionally aligned and recorded in the XY direction.  
**SOLUTION:** Each of diffracted light patterns R1-R3 and R5-R7 of the data holograms equivalent to 6 rows consists of  $(6 \times 6)$  dots, and the upper left and lower right dots are used as the alignment dots 32 with the center  $12 (=2+4+4+2)$  dots used as the areas 34 of data dots 33 respectively. In a CCD capture area 31, the patterns R1-R3 and R5-R7 of 6 pieces of data CGH 13 are aligned in  $(3+3)$  pieces of two-dimensional forms and photographed and then these patterns are recognized via a pattern recognition part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-123133

(P 2 0 0 0 - 1 2 3 1 3 3 A)

(43) 公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G06K 19/06		G06K 19/00	D 2K008
G03H 1/18		G03H 1/18	5B035
G06K 7/12		G06K 7/12	B 5B072
G11B 7/0065		G11B 7/00	651 5D090
G11C 13/04		G11C 13/04	C
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全12頁)			

(21) 出願番号 特願平10-306354

(22) 出願日 平成10年10月13日(1998.10.13)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 横地 良也

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 並木 和則

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74) 代理人 100093067

弁理士 二瓶 正敬

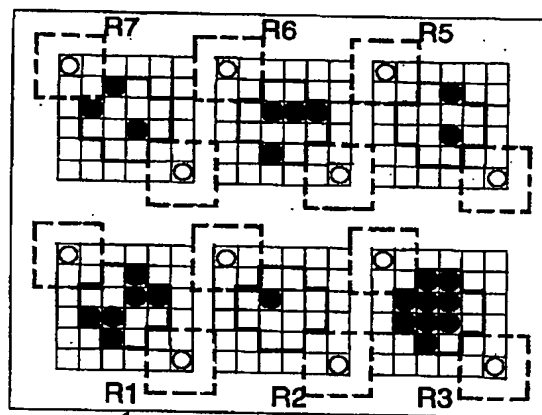
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体及びその再生装置

(57) 【要約】

【課題】 ホログラム像がX Y方向の2次元に配列されて記録された光記録媒体において、ホログラムを最適化して汚れに強く、認識性を向上させる。

【解決手段】 6列分のデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7の各々が6×6ドットで構成され、その内、左上と右下の2ドットがアライメントドット32として使用され、中央の2+4+4+2=12ドットがデータドット33のエリア34として使用される。CCDキャプチャエリア31には6個分のデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7が3+3個の二次元で配列されて撮像され、パターン認識部45がパターン認識を行う。



○ アライメントドット 32  
● データドット 33  
CCDキャプチャエリア 31  
アライメントエリア 35  
データエリア 34

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列されて記録された光記録媒体において、

前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが2次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列され、前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが2次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むように記録された光記録媒体を再生する装置であって、

XY方向の一方の方向に配列された前記複数のホログラム像に対して照明光を同時に照射し、その回折光を撮像面に2次元に配列して撮像する読み取り手段と、前記読み取り手段により撮像された複数のホログラム像の回折光をパターン認識する手段とを、有する光記録媒体の再生装置。

【請求項3】 前記パターン認識手段は、前記2次元に配列して撮像した複数のホログラム像の回折光に対して、ホログラム像毎に2値化用のローカルエリアを設定して前記データドットの画素データを2値化し、前記複数のホログラム像全体に対する2値化データのビットマップを作成することを特徴とする請求項2記載の光記録媒体の再生装置。

【請求項4】 前記パターン認識手段は、前記2値化データに基づいて前記アライメントドットの中心位置を求め、前記中心位置に基づいて前記1つのホログラム像を認識するための第1の認識ウィンドウの大きさを設定し、前記第1のウィンドウ内において前記ドットを仕切る格子点を求め、前記格子点を直線で結んでこの直線により分割された1区画を1つのドットを認識するための第2の認識ウィンドウとして設定することを特徴とする請求項2又は3記載の光記録媒体の再生装置。

【請求項5】 前記記録媒体は、前記データドットが前記ホログラム像の2次元領域の4つの角領域に1以上のドットを配置することにより4値を表現する記録媒体であって、

前記パターン認識手段は、前記4つの領域毎に2値化データが「1」の合計画素数を求め、この合計画素数に基づいてそのホログラム像が消去されているか否かを判断することを特徴とする請求項4記載の光記録媒体の再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列されて記録された光記録媒体及びその再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図21は従来例として特公平7-95341号公報に記載されている光情報記録カード1とそのリーダ／ライタを示している。カード1の主面1aには情報記録エリアとして磁気ストライプ2とホログラム部4が独立して設けられ、リーダ／ライタには磁気ストライプ2の書き込み／読み出しを行うための磁気ヘッド3と、図22に詳しく示すようにホログラム部4の書き込み／読み出しをそれぞれ行うための発光素子5及び受光素子6が独立して設けられている。カード1はリーダ／ライタ内において矢印方向に往復移動し、移動中に磁気ヘッド3により磁気ストライプ2の書き込み／読み出しが行われる。

【0003】カード1上のホログラム部4は、カード1が実線で示す位置にあるときに発光素子5からの所定の波長の照明光を各々固有の方向に反射する反射方向特性を含む回折特性を有する反射式ホログラムであり、また、図23に詳しく示すようにカード1の搬送方向に沿って5個のホログラム14a～14eが記録されている。受光素子6は図22に詳しく示すように発光素子5の回りにおいて8分割されて配置されたフォトダイオード6a～6hにより構成されている。そして、8分割フォトダイオード6a～6hの各出力電圧は受光強度に応じて異なるので、図24に詳しく示すようにホログラム部14a～14eによる各方向の反射強度に応じてカード1が正規か否かを判断し、正規と判断した場合に磁気ストライプ2の書き込み／読み出しを行う。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のカード1では、例えば残高などの情報を磁気ストライプ2に記録するので、第3者が記録内容を容易に読み取ることができ、よって偽造も容易である。また、カードが正規なものか偽造品であるかを識別するための上記のホログラム部4は、情報パターンが単純であり、情報量も少ないので、複雑な情報、例えばプリペイドカードの金額やキャッシュカードの暗証番号、カード番号などを記録するには適さない。なお、このホログラム部4は単なるウォーターマーク程度のものと考えられる。

【0005】そこで、本出願人は先の出願（特願平9-369546号）において多数（数百個以上）のホログラム（CGH: Computer Generated Hologram）をカード上に2次元に配置した光記録媒体を提案している。また、他の先の出願（特願平10-58824号）においてこの光記録媒体のリーダ／ライタとして、1つのレーザ照明光をビームスプリッタにより複数に分割し、同時に1列の複数のCGHを照射しながら複数列のCGHを照射して2次元に走査し、回折光を2次元光センサにより受光する記録／再生装置を提案している。

【0006】そこで、本発明は、ホログラムを更に最適化して汚れに強く、認識性を向上させることができる光

記録媒体及びその再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、情報を示す複数のホログラム像を2次元に配列するとともに、各ホログラム像を2次元の複数のドットを配列することにより構成し、さらに複数のドットがデータドットとアライメントドットを含むようにしたものである。すなわち本発明によれば、情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列されて記録された光記録媒体において、前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが2次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むことを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0008】また、本発明によれば、情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列され、前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが2次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むように記録された光記録媒体を再生する装置であって、XY方向の一方の方向に配列された前記複数のホログラム像に対して照明光を同時に照射し、その回折光を撮像面に2次元に配列して撮像する読み取り手段と、前記読み取り手段により撮像された複数のホログラム像の回折光をパターン認識する手段とを、有する光記録媒体の再生装置が提供される。

【0009】上記光記録媒体において、前記アライメントドットの近傍に前記データドットが配置されていないことは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、前記アライメントドットは前記ホログラム像の2次元領域の対角ドット位置に配置されていることは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、XY方向の一方の方向に配列された前記複数のホログラム像の1つのデータドットは、他方の方向に配列された前記複数のホログラム像のアドレスを示すことは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、前記データドットは、前記ホログラム像の2次元領域の4つの角領域に1以上のドットを配置することにより4値を表現することは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、前記4つの角領域の境界にドットを配置しないことは、本発明の好ましい態様の1つである。

【0010】上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記2次元に配列して撮像した複数のホログラム像の回折光に対して、ホログラム像毎に2値化用のローカルエリアを設定して前記データドットの画素データを2値化し、前記複数のホログラム像全体に対する2値化データのビットマップを作成すること

は、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記2値化用のローカルエリア内における画素データを画素値が大きい順にソートし、大きい方から小さい方に向かって画素数の和を求めながら画素データを取得し、画素数の和が前記アライメントドットとデータドットの数に応じた最適画素数に近づいた時点で画素データの取得を中止し、取得した画素データの2値化データを「1」とし、未取得の画素データの2値化データを「0」とすることにより画素データを2値化することは、本発明の好ましい態様の1つである。

【0011】また、上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記2値化データに基づいて前記アライメントドットの中心位置を求め、前記中心位置に基づいて前記1つのホログラム像を認識するための第1の認識ウィンドウの大きさを設定し、前記第1のウィンドウ内において前記ドットを仕切る格子点を求め、前記格子点を直線で結んでこの直線により分割された1区画を1つのドットを認識するための第2の認識ウィンドウとして設定することは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記第2の認識ウィンドウ内における画素データの2値化データに基づいて前記ドットが有るか否かを判断し、前記第1の認識ウィンドウ内の全ての前記第2の認識ウィンドウについてドット無しと判断した場合にそのホログラム像が消去されていると判断することは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体の再生装置において、前記記録媒体は、前記データドットが前記ホログラム像の2次元領域の4つの角領域に1以上のドットを配置することにより4値を表現する記録媒体であって、前記パターン認識手段は、前記4つの領域毎に2値化データが「1」の合計画素数を求め、この合計画素数に基づいてそのホログラム像が消去されているか否かを判断することは、本発明の好ましい態様の1つである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明に係る光記録媒体の一実施形態を示す構成図、図2はホログラムの作成方法を示す説明図、図3は本発明に係る光記録媒体の再生装置を示す構成図である。

【0013】図1に示すカード10では、一例として厚さZ=0.6mm、幅Y=25mm、長さX=75mmのポリカーボネート(PC)製の基板11に対してトラッキング用ホログラム(以下、CGH)12とデータ用CGH13とが射出成型機により形成されている。CGH12、13は位相型かつ反射型であるので、CGH12、13の最適深さは照明光の波長に依存するが、本例では0.13μmに設定されている。トラッキング用CGH12はカード10の長手方向Xに沿って66mmの

長さで 1 列で形成され、データ用 CGH 13 はトラッキング用 CGH 12 の両側において X 方向に 240 個、Y 方向に 3×2 個、合計 1440 個が形成されている。また、1 つのデータ用 CGH 13 は 0.1mm×0.1mm の大きさで形成され、ピッチは 0.25mm である。

【0014】CGH 12、13 の上にはアルミニウム製反射膜 14 がスパッタリング装置により形成され、反射膜 14 の上には UV 硬化型樹脂による保護膜 15 が膜塗布装置によりコーティングされる。反射膜 14 の厚みは 0.1μm であり、保護膜 15 の厚みは 7μm である、

【0015】データ用 CGH 13 としては、プリペイドカードの場合には金額、キャッシュカードの場合には暗証番号やカード番号などが記録される。トラッキング用 CGH 12 としては、カード 1 と後述するカード読み取り装置、カード消去装置との間の位置合わせを行い、また、カード読み取り装置に対して正確な読み取りタイミングを与えるためのトラッキング信号が記録される。

【0016】ところで、CGH を作成する場合には、図 2 に示すように所望の回折角に対応する回折光のスポットデータを計算機を用いてフーリエ逆変換することによりホログラムのパターン干渉縞を算出し、このパターンをフーリエ変換することによりスポット形状を求め、これらの計算を繰り返すことにより最適なホログラムのパターン干渉縞を算出する。したがって、このホログラムは CGH (Computer Generated Hologram) と呼ばれている。本発明のデータ用 CGH 13 は、後述するようにアライメントドット 32 とデータドット 33 により構成されている。

【0017】次に図 3 を参照してカード読み取り光学系と CGH の関係について説明する。まず、光源としてレーザユニット 21 から放射された照明光がピンホール 23 によりスポット光に整形されるとともに、ビームスプリッタ 22 によりカード 10 の幅 (Y) 方向に 7 つのビームに分割される。この 7 つのビームの内、中央の 1 つが 1 つのトラッキング用 CGH 12 に照射され、残りが 6 つのデータ用 CGH 13 に照射される。トラッキング用 CGH 12 に入射したビームは同様に CGH 12 上で回折し、その回折スポット光が PD (フォト・ディテクタ) 25 の受光面に結像する。データ用 CGH 13 に入射したビームは CGH 13 上で回折し、その回折スポット光が CCD 24 などの 2 次元光センサの撮像面に結像する。

【0018】PD 25 はこの読み取り光学系と CGH 12、13 との間の位置合わせが最良の状態で行われるように配置されている。また、この読み取り装置は PD 25 が最大出力を得ることができるようにカード 10 又はこの読み

取り光学系の位置を調整する機能を有し、この機能によりカード情報読み出し時に常にカード 10 と読み取り装置との位置合わせ精度が良好に維持され、このためデータの誤認識が生じない。したがって、カード 10 上を読み取り装置が連続的にスキャンしてカード情報を正確に読み取ることができる。

【0019】図 4 に示す書き込み系では、一例としてインパクトヘッド 26 により目的のデータ用 CGH 13 を電磁力により叩き潰すことにより、そのデータ用 CGH 13 からの回折スポット光が CCD 24 に入射しないように構成されている。なお、インパクトヘッド 26 の代わりにサーマルヘッドにより目的のデータ用 CGH 13 を熱破壊するようにしてもよい。

【0020】・CHG 回折光パターンの配置図 5 は CCD 24 などの 2 次元光センサにより撮像される CCD キャプチャエリア 31 を示し、この CCD キャプチャエリア 31 には 6 個分のデータ用 CGH 13 の回折光パターン R1~R3、R5~R7 が 3+3 個の二次元で配列されて撮像される。なお、回折光パターン R4 はトラッキング用 CGH 12 のものを示し、前述したように CCD 24 ではなく PD 25 により受光される。

【0021】そして、図 5 に示す一例では、回折光パターン R1~R3、R5~R7 の各々は 6×6 ドットで構成され、その内、左上と右下の 2 ドットがアライメントドット 32 として使用され、中央の 2+4+4+2=12 ドットがデータドット 33 のエリア 34 として使用されている。データ用 CGH 13 (すなわち回折光パターン) や、アライメントドット 32、データエリア 34 の位置、数、サイズなどは一例であって任意の数でよい。なお、図では説明のために、アライメントドット 32 が ○ で示され、データドット 33 が ● で示されているが、実際には両方とも白画像として撮像される。

【0022】ここで、CCD 24 は 1 ドットを n×n 画素で撮像し、この領域を 1 ドットウィンドウとする。アライメントドット 32 は 3×3 ドットのアライメントエリア 35 の中心ドットとして検出され、図 7 に示すようにウィンドウ座標 (Wx, Wy) 上の座標 (x1, y1)、(x2, y2) が検出され、後述する認識アルゴリズムに使用される。このため 2 つのアライメントドット 32 は XY 方向に十分に離れている必要があるため、6×6 ドットの領域の対角線上に配置されている。ここで、3×3 ドットのアライメントエリア 35 は、データエリア 34 及び隣接するアライメントエリア 35 のドット 32、33 を誤認識しないようにデータエリア 34 及び隣接するアライメントエリア 35 とは重複していない。

【0023】なお、図 5 では説明を簡単にするために、6×6 ドットのエリア (CGH 認識ウィンドウ) 間が 1 ドット分空いているが、実際には高密度に配置するために、図 6 (a) に示すように隣接するパターン B1、B

10

20

30

40

50

2、B3のアライメントドット32が兼用される。ところで、図6(b)に示すように隣接するパターンA1、A2、A3間を3ドット分空けるとY方向の距離は $6+3+6+3+6=24$ ウィンドウ分となるが、図6

(a)に示すように隣接するアライメントドット32を兼用して配置すれば $6-1+6-1+6=16$ ウィンドウ分となるので、データ用CGH13を配置する面積を $2/3$ に減少することができる。

【0024】12ドットのデータエリア34には2の12乗、すなわち4096値(=0~4095)の情報が表現可能である。また、6列の内の1列のデータ用CGH13のデータエリア34にはCGH13のX方向のアドレスが記録され、他の5列のデータ用CGH13のデータエリア34には前述した金額などの情報が記録される。なお、X方向のアドレスはデータ用CGH13がX方向に240個形成されているので、8ビットで表現することができる。

【0025】このようなデータ用CGH13の内、回折光パターンR2に対応するデータ用CGH13を図4に示す装置により消去すると、図8に示すように回折光パターンR2が検出されない。ところで、1つのデータエリア34は12ドット分の収容スペースを有し、情報量としては4096値を有するが、カード10の使用環境が劣悪でカード10の傷、汚れなどの原因により、本来現れる筈の回折スポット光が失われると誤認識が発生する。そこで、データ自体に冗長性を持たせ、データの欠落が発生してもパターン認識可能な配置が必要になる。

【0026】図9はその一例として、 $2+4+4+2=12$ ドット領域における左上、右上、左下、右下の1+2又は $2+1$ の3ドットがオール1の4パターンP1~P4により4値を表現する方法を示している。この方法によれば3倍の冗長度を有するので、カード10の傷、汚れなどの原因により発生するデータ消失に対する耐久性を高めることができる。

【0027】ここで、データ用CGH13からのドット回折光は所定のドットウィンドウ内に入射するように設計されているが、CGH13上に強固な汚れが付着すると回折角に誤差が生じて、隣接するドットウィンドウ内に回折光が移動し、誤認識が発生する可能性が高まる。そこで、図10は他の例として、図9に示すパターンP1~P4を用いて4値を表現するとともに、 $6\times6$ ドットのエリアの中心に縦横1ドットラインの、ドットを配置しないセーフティゾーン36を設けて $7\times7$ ドットのエリアに拡張する方法を示している。したがって、ドットを配置しないセーフティゾーン36を設けることにより正常に認識することができる。

【0028】図11はリーダ/ライタ(R/W)40の構成を示している。CCD24により撮像されたデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7は、ビデオ信号キャプチャ回路41により取り込まれ

る。この取り込みタイミングは、トラッキング用CGH12の回折光パターンR4をPD25により検出し、この光強度をトラッキング信号分析部42によりトラッキング用アナログ信号に変換し、更にこれをキャプチャ信号ジェネレータ43によりデジタルトラッキング信号に変換したものをを用いる。トラッキング用アナログ信号はまた、カード搬送/CGH消去部44の制御にも用いられる。ビデオ信号キャプチャ回路41により取り込まれた回折光パターンR1~R3、R5~R7(個々の画素に対応するビデオレベル)はパターン認識部45に送られて後述するようにパターン認識され、認識結果がR/Wシステムコントローラ46、R/Wインタフェース47を介して外部のホストコンピュータ48に送られる。

【0029】・パターン認識アルゴリズム

・2値化方法の第1の例

次にパターン認識について説明する。まず、図12に示すように6個の回折光パターンR1~R3、R5~R7毎にローカル2値化エリア51を設定して画像を2値化する。なお、ローカル2値化エリア51毎に2値化を行う理由は、個々のデータCGH13毎に汚れ、傷などにより回折光が劣化する程度が異なるためである。この場合、ローカル2値化エリア51はCCD24のキャプチャエリア31をデータ用CGH13の列数で分割し、かつこの分割領域に個々の回折光パターンR1~R3、R5~R7が収容可能な大きさを設定する。

【0030】次にローカル2値化エリア51内の全画素のビデオ出力レベルについて処理を行う。本例ではビデオ出力は8ビットのグレースケールで最小=0、最大=255の256レベルであり、ノイズレベルを設定してこのノイズレベルを超えるビデオレベルの画素数(Npix>noise)の総和Σを求める。また、このノイズレベルを超えるビデオレベル(Vpix>noise)の総和Σを求め、これを前記画素数の総和(Npix>noise)で割ることにより、2値化用のスライスレベルSLを算出する。

$$SL = \Sigma (V_{pix} > noise) / \Sigma (N_{pix} > noise)$$

…(1)

【0031】次に1つのローカル2値化エリア51内の全画素Vij(i:列、j:行)に対してk(係数) $\times$ SLを超える画素の2値化データを「1」、そうでない画素の2値化データを「0」にして2値化し、ビットマップBijを作成する。

if Vij>k $\times$ SL

Bij=1

if Vij $\leq$ k $\times$ SL

Bij=0

…(2)

【0032】図13は式(1)、(2)により求めたノイズレベルとスライスレベルの関係を示し、図14は同じく式(1)、(2)により求めたスライスレベルと、スライスレベルを超える画素数#の関係を示している。ただし、ビデオデータ取り込み時のCCD24の画素数

の設定は、X方向＝256個、Y方向＝240個の合計61440画素で行った。また、図の「クリーンカード」は汚れのないカードであり、「指紋付着カード」はCGHの回折効率を悪化させるために、故意に油脂により指紋を付着させたカードである。

【0033】図13に示すように、ノイズレベルを大きくするとスライスレベルSLが大きくなり、例えばノイズレベルを「15」に設定した場合、スライスレベルSLはクリーンカードの場合にはSL＝45、指紋付着カードの場合にはSL＝20であった。また、図14にお

いて、クリーンカードのSL＝45及び指紋付着カードのSL＝20に対応する、スライスレベルSLを超える画素数#はそれぞれ500、1000であった。

【0034】ここで、画素数#は2値化データ＝1に対応し、ドットの面積に等しい。ドット面積はカードが汚れた状態では、クリーンな状態と比較すると半分程度である。したがって、2値化データ＝1が変化すると後述するパターン認識に悪影響を及ぼす。ここで、式(2)における定数＝kを設定することにより、カードが汚れた状態とクリーンな状態の間の2値化データの変化量を

少なくすることができる。例えばk＝0.7とすると、スライスレベルSL(＝0.7×45＝31)を超えるクリーンカードの画素数#は1050、スライスレベルSL(＝0.7×20＝14)を超える指紋付着カードの画素数#は1050となり、ほぼ同程度の画素数にすることができる。

【0035】以上の方法により、回折光パターンR1～R3、R5～R7毎のローカル2値化エリア51について処理を行うことにより、エリア51毎のビットマップB1～B3、B5～B7を作成する。次いでこのビットマップB1～B3、B5～B7を結合してキャプチャ画面50全体のビットマップBtを作成する。

【0036】・2値化方法の第2の例

図9又は図10に示すように4値を表現し、データエリア34に集光するデータドット33の数が変化しない場合(図では3個)、2値化用のスライスレベルSLをデータドット数に対応する画素数に応じて定義する。例えば図15に示すように1ドットウィンドウを10×10画素として、図15(a)に示すように設定スライスレベルSLを低くし過ぎると設定スライスレベルSLを超える画素数が増加して、本来1つのドットウィンドウ内に収容されるべき1つのデータドット33が、隣接するウィンドウに侵入して誤認識を引き起こす原因となる。他方、図15(b)に示すように設定スライスレベルSLを高くし過ぎると設定スライスレベルSLを超える画素数が減少して1ウィンドウ内の画素数も減少し、ドット検出不能の原因となる。

【0037】図16は設定スライスレベルSLを超える理想的な画素分布を示している。理想的な状態とは、認識に必要な画素数が最大限確保され、かつデータドット

33が他のウィンドウにはみ出してない状態である。図16ではスライスレベルSLを超えるデータドット33がウィンドウ内の最外周の画素領域にはみ出さず、1ウィンドウ内の最適画素数は52個である。このように最適画素数を定義すると、ローカル2値化エリア51内の最適画素数は、

1ウィンドウ内の最適画素数×(アライメントドット32の数+データドット33の数)

となる。すなわち例えば図16に示すように1ドットウィンドウを10×10画素とすると、52×5＝260となる。

【0038】そして、ローカル2値化エリア51内の全画素のビデオ出力を大きい順にソートして、大きい方から小さい方に向かって画素数の和を求めながら画素を取得し、画素数の和が上記のローカル2値化エリア51内の最適画素数に近づいた時点で画素の取得を中止する。この条件により、ローカル2値化エリア51内で取得した画素の2値化データを「1」とし、未取得の画素の2値化データを「0」とする。

【0039】・アライメントドット座標の取得

前述した2値化方法の第1、第2の例により求めたビットマップBに対して、図5に示す3×3ドットのアライメントエリア35を設定する。このエリア35の中心はアライメントドット32が設計上出現する位置の中心と一致し、かつこのエリア35の範囲はアライメントドット32がリーダ/ライタの機械的誤差及びカード10の製造誤差の影響により、本来回折すべき位置からシフトしても検出可能になるように設定されている。そして、最大範囲は近隣のエリア34、35のデータドット33、アライメントドット32に侵入しないように設定されている。具体的なアライメントエリア35の設定項目は、デフォルト中心値(＝アライメントドット32が設計上出現する位置の中心)とエリア35の縦、横及び長さである。

【0040】図17は3×3ドット(＝30×30画素)のアライメントエリア35内の2値化データを示している。このエリア35内における2値化データ＝1の最小X座標Xa、最大X座標Xb、最小Y座標Ya及び最大Y座標Ybを求め、これらの値に基づいてアライメントドット32の中心座標ACを求める。

$AC = \{ (Xa + Xb) / 2, (Ya + Yb) / 2 \}$

【0041】そして、このように全てのアライメントエリア35内のアライメントドット32の中心座標ACを求める。なお、図5を参照すると、アライメントドット32は6個のエリア(CGH認識ウィンドウ)の各々の左上ウィンドウと右下ウィンドウに存在するので合計12個である。ここで、消去CGHや、傷、汚れが付いたCGHは、アライメントドット32をアライメントエリア35に照射せず、この場合には中心座標ACを算出することができないので前記デフォルト中心値で代用す



る。

#### 【0042】・認識ウィンドウの作成

アライメントドット32の座標を使用してCGH認識ウィンドウを作成する。例えば図18に示す6×6ドット分のCGH認識ウィンドウにおいて、左上ウィンドウのアライメントドット32の中心座標ACを(x1, y1)とし、右下ウィンドウのアライメントドット32の中心座標ACを(x2, y2)とすると、1つのCGH認識ウィンドウの大きさ(Wx, Wy)(=1つのCGH認識ウィンドウ内の画素数)は次の通りとなる。

$$Wx = \text{rot} \{ (x2 - x1) / 5 \}$$

$$Wy = \text{rot} \{ (y2 - y1) / 5 \}$$

ただし、rot {} は {} 内を自然数に丸める関数

【0043】次いで、CGH認識ウィンドウの格子点(MXn, MYn) (n=0, 1~6)を求める。

$$MXn = x1 - Wx / 2 + Wx \times n$$

$$MYn = y1 - Wy / 2 + Wy \times n$$

次いで格子点(MXn, MYn)を直線で結び、この直線により分割された1区画を1つのドット認識ウィンドウと定義し、各ドット認識ウィンドウ内の画素データを

#### 【0044】・認識ウィンドウ内の処理：その1

図19に示す6×6個のドット認識ウィンドウW11~W66における2値化データ=1の画素数Npixが正の定数cより多く存在する場合に回折ドットが存在すると判断する。6×6個のドット認識ウィンドウW11~W66の全てが「0」の場合にはその部分のCGHはリーダ/ライタにより消去されたと判定する。すなわち

if Npix > c

Wij = 1

if Npix ≤ c

Wij = 0

ただし、i, j = 1, 2~6

#### 【0045】・認識ウィンドウ内の処理：その2

例えば図9に示すように左上、右上、左下、右下の3ドットを使用して4パターンP1~P4により4値を表現する場合には、パターンP1~P4が異なってもデータエリア34のドット数が一定(3個)であり、また、ドット位置が決まっている。そこで、図20に示すようにその位置のウィンドウのみについて処理を行う。すなわち

$$P1 \text{ エリア} = W23 + W32 + W33$$

$$P2 \text{ エリア} = W24 + W34 + W35$$

$$P3 \text{ エリア} = W44 + W45 + W54$$

$$P4 \text{ エリア} = W42 + W43 + W53$$

のように各エリアP1~P4毎に2値化データ=1の合計画素数を求める。

【0046】次いでエリアP1~P4の内、上記の4つの合計画素数の最大値Max (P1エリア, P2エリア, P3エリア, P4エリア)を求める。次いでこの最大値

Maxが上記の4つの合計画素数の合計値に対して占める割合が所定値dより大きい場合、最大値Maxのエリアを「1」とする。もし、最大値Maxが上記の4つの合計画素数の合計値に対して占める割合が所定値dより小さい場合にはこのCGHはリーダ/ライタにより消去されたと判定する。

【0047】また、図10に示すように6×6ドットのエリアの中心に縦横1ドットラインの、ドットを配置しないセーフティゾーン36を設けて7×7ドットのエリアに拡張する場合にも同様に、データドット33が本来現れる1+2又は2+1=3のウィンドウについてのみ上記の処理を行う。この場合に、セーフティゾーン36により近隣のデータドット33が認識ウィンドウに侵入することを低減することができるので、より安定して認識することができる。

#### 【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、情報を示す複数のホログラム像を2次元に配列するとともに、各ホログラム像を2次元の複数のドットを配列することにより構成し、更に複数のドットがデータドットとアライメントドットを含むようにしたので、ホログラムを最適化して汚れに強く、認識性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光記録媒体の一実施形態を示す構成図である。

【図2】ホログラムの作成方法を示す説明図である。

【図3】本発明に係る光記録媒体の再生装置を示す構成図である。

【図4】本発明に係る光記録媒体の消去装置を示す構成図である。

【図5】図3の再生装置により撮像されたホログラムパターンの配置を示す説明図である。

【図6】図5のホログラムパターンの他の例を示す説明図である。

【図7】ウィンドウ座標を示す説明図である。

【図8】ホログラムパターンの消去例を示す説明図である。

【図9】図5のホログラムパターンの更に他の例を示す説明図である。

【図10】図9のホログラムパターンの変形例を示す説明図である。

【図11】本発明に係る光記録媒体の再生/記録装置を示すブロック図である。

【図12】ローカル2値化エリアを示す説明図である。

【図13】ノイズレベルとスライスレベルの関係を示すグラフである。

【図14】スライスレベルと画素数の関係を示すグラフである。

【図15】スライスレベルとドットの大きさの関係を示

す説明図である。

【図 16】最適なドットの大きさの関係を示す説明図である。

【図 17】アライメント座標の中心位置を示す説明図である。

【図 18】CGH認識ウィンドウとドット認識ウィンドウを示す説明図である。

【図 19】ドットの認識処理を示す説明図である。

【図 20】他の例のドット認識処理を示す説明図である。

【図 21】従来の記録媒体と記録再生装置を示す構成図である。

【図 22】図 21 の発光素子と受光素子を示す構成図である。

【図 23】図 21 のホログラムを示す構成図である。

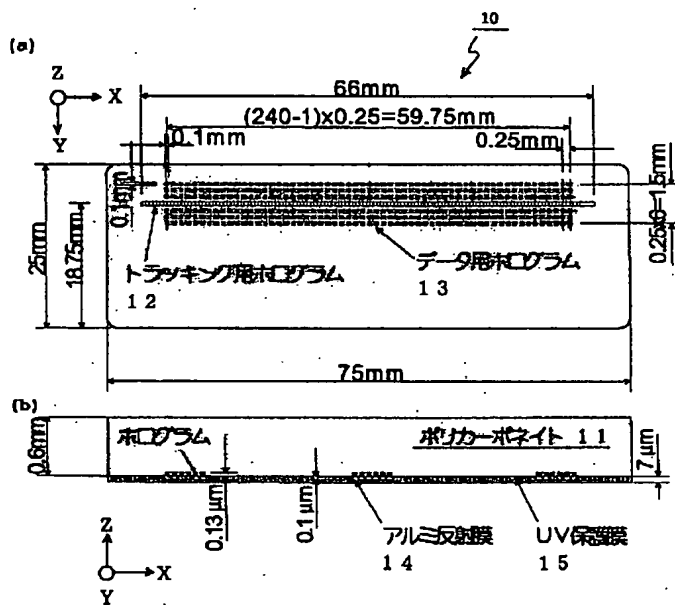
【図 24】図 21 の記録再生装置によりホログラム判定処理を示す説明図である。

【符号の説明】

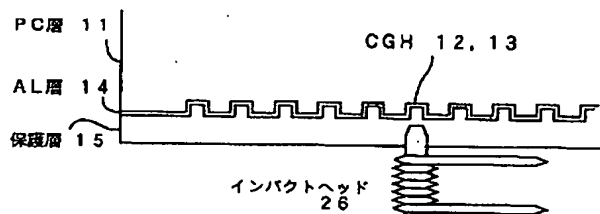
10

- 12 トラッキング用ホログラム (CGH)
- 13 データ用ホログラム
- 21 レーザユニット
- 22 ビームスプリッタ
- 23 ピンホール
- 24 CCD (レーザユニット 21、ビームスプリッタ 22、ピンホール 23 と共に読み取り手段を構成する。)
- 25 PD
- 31 CCDキャプチャエリア
- 32 アライメントドット
- 33 データドット
- 34 データエリア
- 35 アライメントエリア
- 40 リーダ/ライタ (R/W)
- 45 パターン認識部 (パターン認識手段)
- 51 ローカル 2 値化エリア

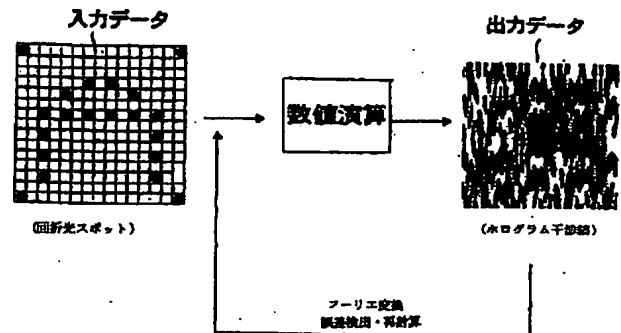
【図 1】



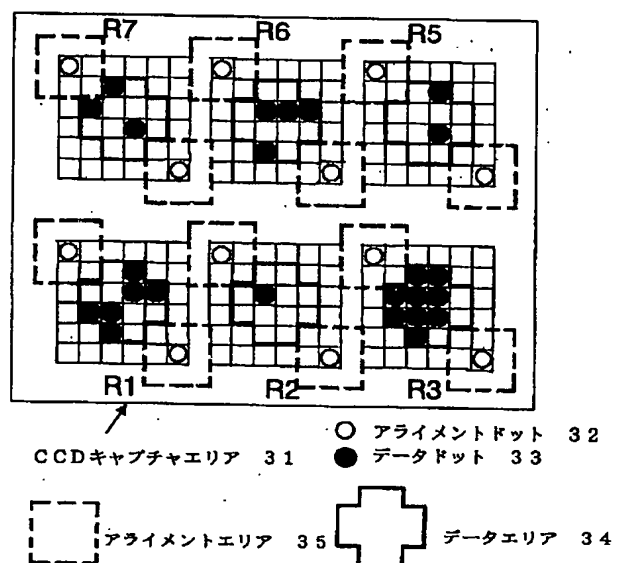
【図 4】



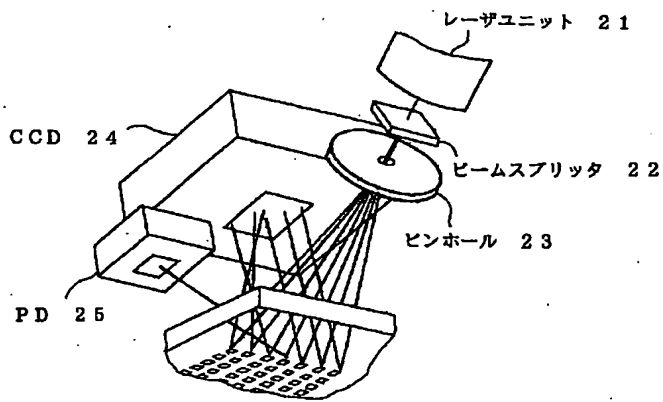
【図 2】



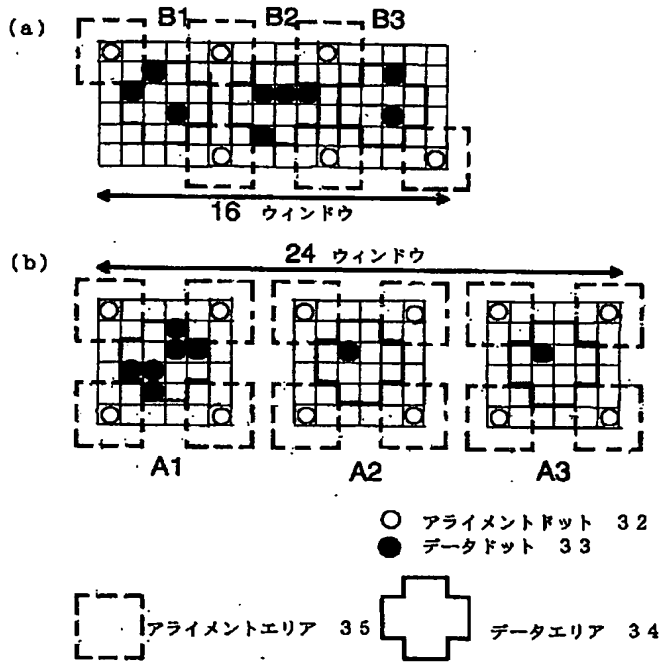
【図 5】



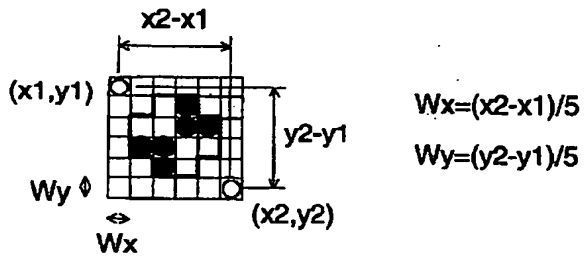
【図 3】



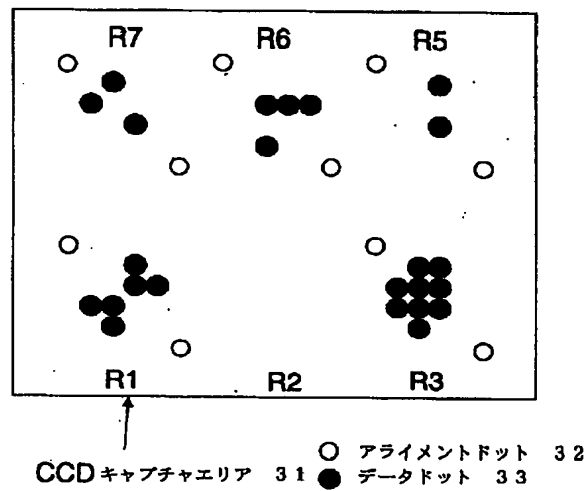
【図 6】



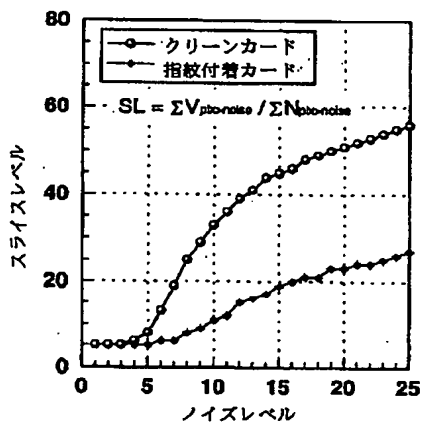
【図 7】



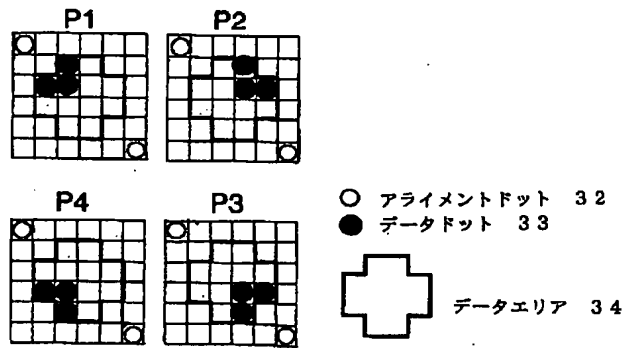
【図 8】



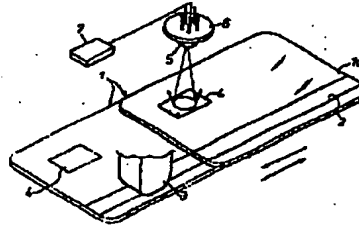
【図 13】



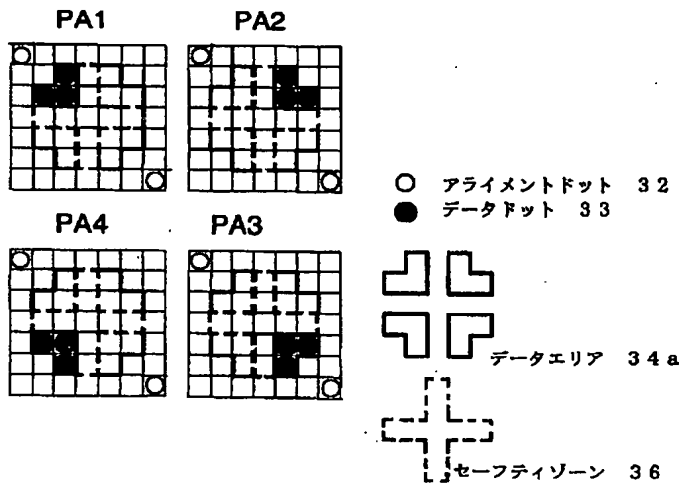
【図 9】



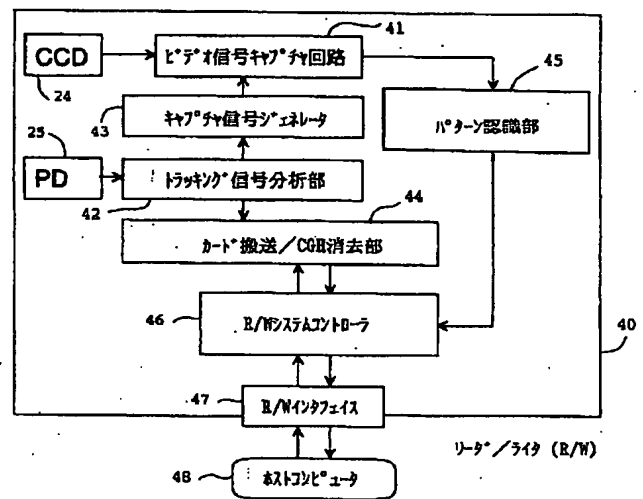
【図 21】



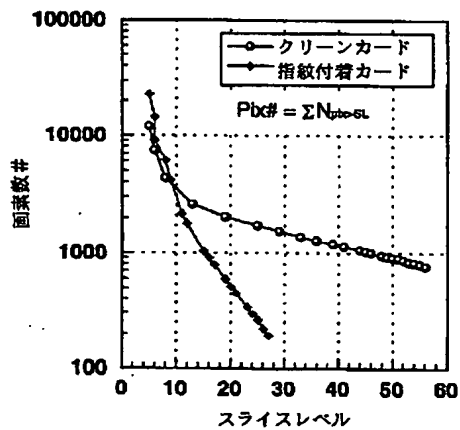
【図 10】



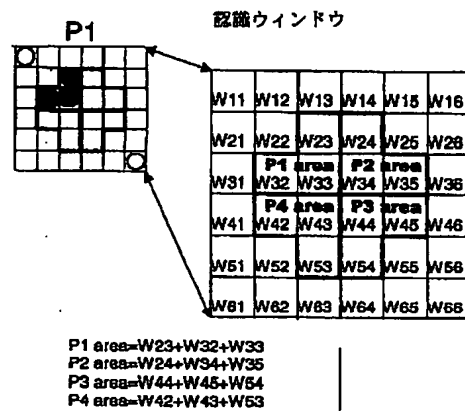
【図 11】



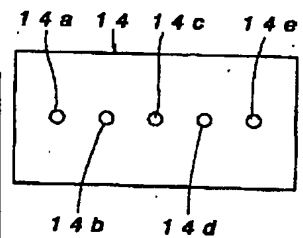
【図 14】



【図 20】



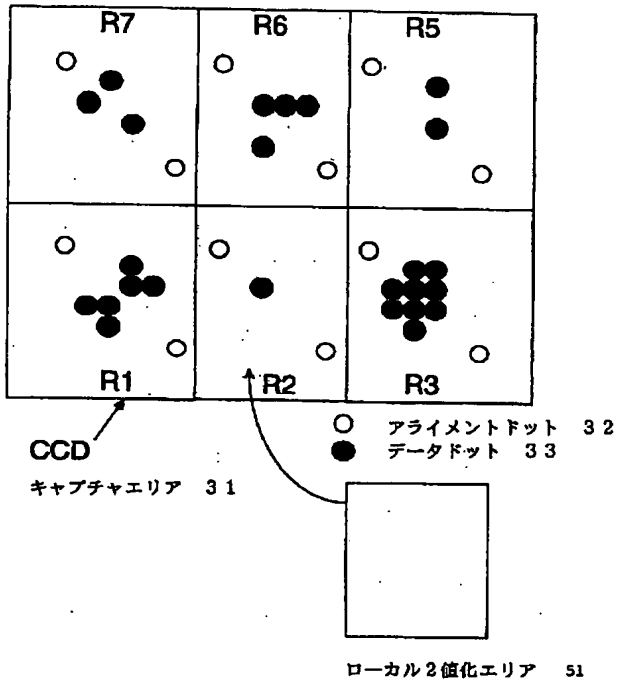
【図 23】



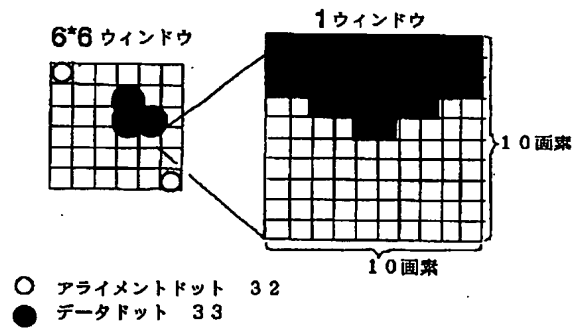
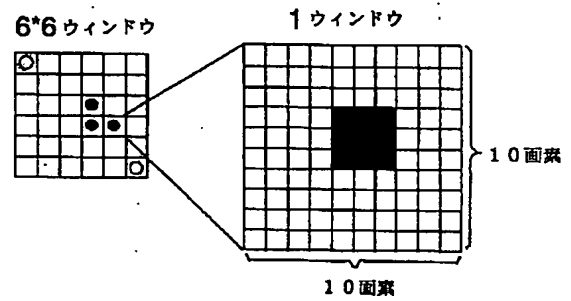
Max(P1 area, P2 area, P3 area, P4 area, /  
(P1 area + P2 area + P3 area + P4 area) > d

Judge  
P1

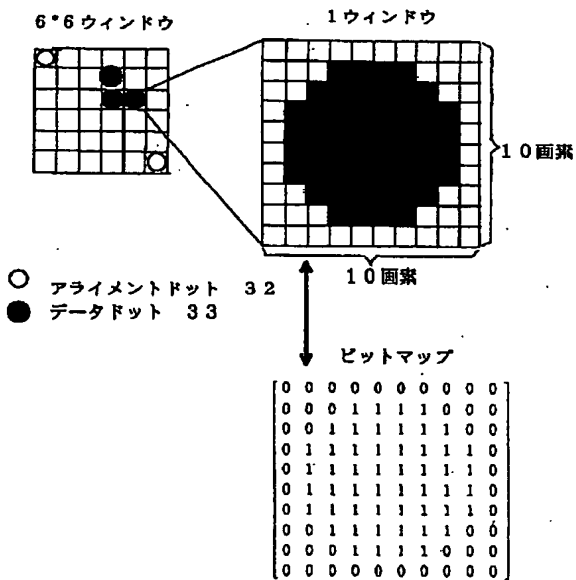
【図 12】



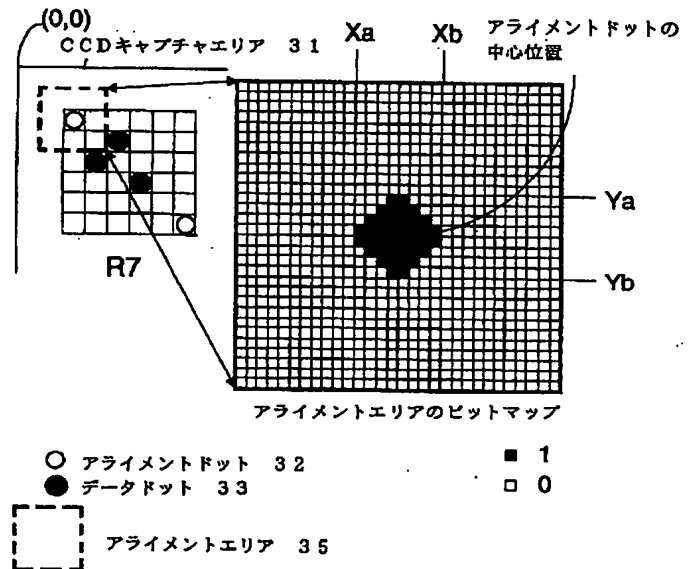
【図 15】

(a) スライスレベル; 低(b) スライスレベル; 高

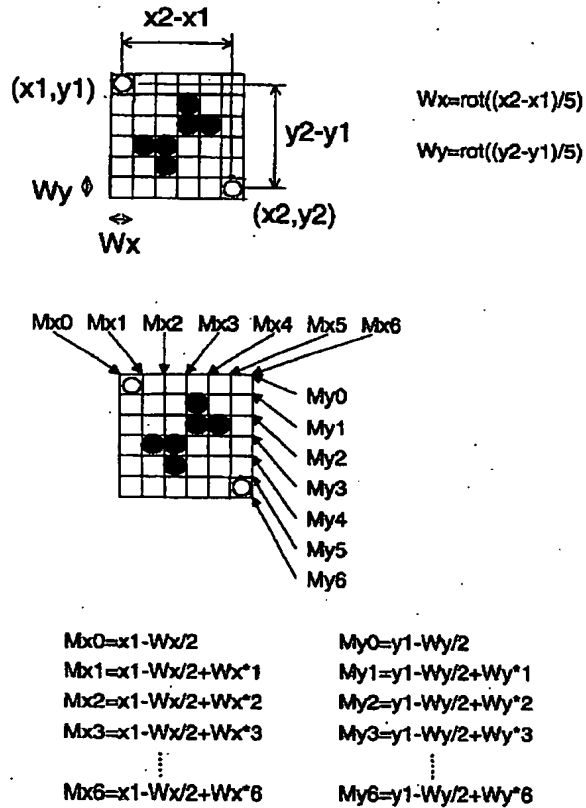
【図 16】



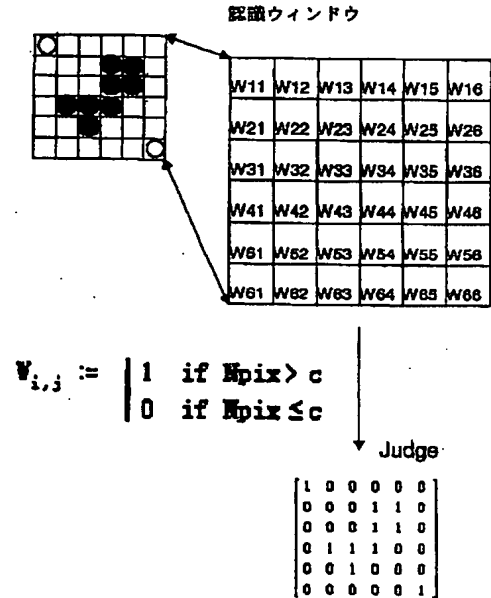
【図 17】



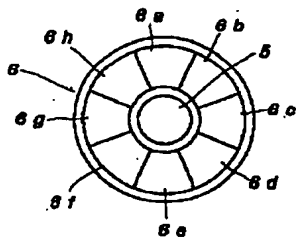
【図 18】



【図 19】



【図 22】



【図 24】

		8a	8b	8c	8d	8e	8f	8g	8h
出力電圧	14a	1	2	0	3	1	0	0	1
	14b	0	5	3	4	4	0	2	2
	14c	4	6	6	0	0	1	1	1
	14d	2	0	0	7	2	2	0	0
	14e	2	1	1	0	5	4	3	4

フロントページの続き

(72)発明者 末廣 晃也  
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番  
 地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 2K008 AA04 AA13 AA15 CC03 EE04  
 FF07 FF12 FF13 FF21 FF27  
 GG05 HH19 HH28  
 5B035 AA07 BB05 BB11  
 5B072 AA02 CC02 CC35 DD01 KK03  
 5D090 AA03 BB16 CC04 DD03 DD05  
 EE13 LL02 LL03